

**WEST**

Generate Collection

JP 6-61649

L7: Entry 30 of 32

File: DWPI

Mar 4, 1994

DERWENT-ACC-NO: 1994-113315

DERWENT-WEEK: 199414

COPYRIGHT 2001 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Multilayer ceramic substrate mfr., avoiding shrinkage during sintering - comprises laminating glass-ceramic green sheet and non-organic compsn. green sheet after sintering, removing the latter, and securing connection between inner and outer layer conductive patterns NoAbstract

PATENT-ASSIGNEE:

ASSIGNEE

CODE

MATSUSHITA ELEC IND CO LTD

MATU

PRIORITY-DATA: 1992JP-0211100 (August 7, 1992)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 06061649 A	March 4, 1994	N/A	006	H05K003/46

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DATE	APPL-NO	DESCRIPTOR
JP06061649A	August 7, 1992	1992JP-0211100	N/A

INT-CL (IPC): H05K 3/46

ABSTRACTED-PUB-NO: JP06061649A

EQUIVALENT-ABSTRACTS:

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1A-L/4

TITLE-TERMS: MULTILAYER CERAMIC SUBSTRATE MANUFACTURE AVOID SHRINK SINTER COMPRISE  
LAMINATE GLASS CERAMIC GREEN SHEET NON ORGANIC COMPOSITION GREEN SHEET AFTER  
SINTER REMOVE LATTER SECURE CONNECT INNER OUTER LAYER CONDUCTING PATTERN  
NOABSTRACT

DERWENT-CLASS: L03 U14 V04

CPI-CODES: L03-H04E5;

EPI-CODES: U14-H03B1; U14-H04A3; V04-R05A1;

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C1994-052244

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1994-088958

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-61649

(43)公開日 平成6年(1994)3月4日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

H 0 5 K 3/46

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 6921-4E

S 6921-4E

T 6921-4E

審査請求 未請求 請求項の数7(全 6 頁)

(21)出願番号

特願平4-211100

(22)出願日

平成4年(1992)8月7日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 西川 英信

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 中谷 誠一

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

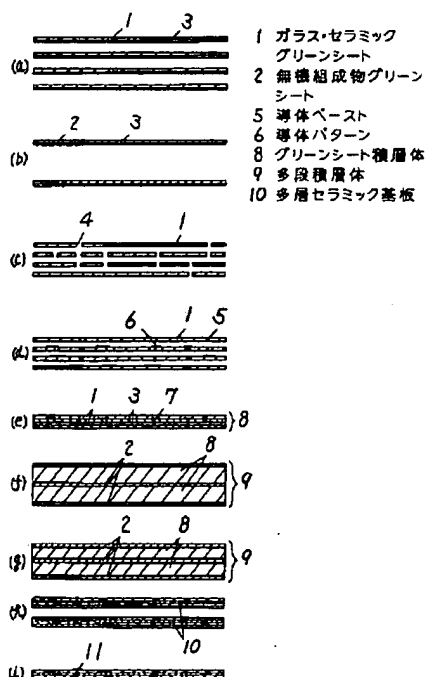
(74)代理人 弁理士 小銀治 明 (外2名)

(54)【発明の名称】 多層セラミック基板の製造方法

(57)【要約】

【目的】 焼結に伴う平面方向の収縮をなくする多層セラミック基板の製造方法を得ることを目的としている。

【構成】 ガラス・セラミックグリーンシート1と無機組成物グリーンシート2を積層して焼結し、焼結後に焼結しない無機組成物グリーンシート2によりガラス・セラミックグリーンシート1の平面方向の収縮を阻止し、焼結後、無機組成物を除去して多層セラミック基板を製造することにより、多層セラミック基板の収縮をなくして内外層導体パターン間の接続を確実にできる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 低温焼結ガラス・セラミック基板材料に少なくとも有機バインダと可塑剤を含ませたガラス・セラミックグリーンシートに導体ペースト組成物で所要の電極および導体パターンを形成し、前記ガラス・セラミックグリーンシートを所定枚数積層してグリーンシート積層体を形成し、前記グリーンシート積層体と前記低温焼結ガラス・セラミック基板材料の焼結温度では焼結しない無機組成物よりなる無機組成物グリーンシートを交互に積層するとともにその両面に前記無機組成物グリーンシートを配設積層して多段積層体を形成し、前記多段積層体を焼成した後、焼結しない前記無機組成物を除去することを特徴とする多層セラミック基板の製造方法。

【請求項2】 導体ペースト組成物で電極パターンを形成した低温焼結ガラス・セラミック基板材料よりなるガラス・セラミックグリーンシートの1枚または積層体からなるグリーンシート群の両面に低温焼結ガラス・セラミック基板材料の焼結温度では焼結しない無機組成物よりなる無機組成物グリーンシートを交互に積層するとともにその両面に前記無機組成物グリーンシートを配設積層して多段積層体を形成し、前記多段積層体を焼成した後、前記焼結しない無機組成物を除去することを特徴とする多層セラミック基板の製造方法。

【請求項3】 多段積層体を800℃～1000℃の範囲で焼成することを特徴とする請求項1または2記載の多層セラミック基板の製造方法。

【請求項4】 無機組成物グリーンシートは、 $Al_2O_3$ 、 $MgO$ 、 $ZrO_2$ 、 $TiO_2$ 、 $BeO$ 、 $BN$ のいずれか、または少なくとも1種を含むことを特徴とする請求項1または2記載の多層セラミック基板の製造方法。

【請求項5】 焼結しない無機組成物を超音波洗浄法で取り除くことを特徴とする請求項1または2記載の多層セラミック基板の製造方法。

【請求項6】 導体ペースト組成物は、 $Ag$ 、 $Ag/Pd$ 、 $Ag/Pt$ 、 $Cu$ 、 $CuO$ のいずれかを主成分とすることを特徴とする請求項1または2記載の多層セラミック基板の製造方法。

【請求項7】 多段積層体の焼成時に前記多段積層体を加圧して焼成することを特徴とする請求項1または2記載の多層セラミック基板の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、半導体LSI、チップ部品などを搭載し、かつそれらを相互配線するための多層セラミック基板の製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、低温焼結ガラス・セラミック基板の開発によって、使用できる導体材料に金、銀、銅、パラジウムまたはそれらの混合物が用いられるようになった。これらの金属は従来使用されたタングステン、モリ

ブデンなどに比べ導体抵抗が低く、かつ使用できる設備も安全で低コストに製造できるという利点がある。

【0003】一方、これらの金属のうち貴金属である金、銀、パラジウムは高価で、かつ価格変動が大きいことから、安価で価格変動の少ない銅電極材料の使用が望まれている。

【0004】ここで、低温焼結多層基板の代表的な製造方法の一例を説明する。低温焼結多層基板の製造方法には大きく分けて3種類の方法がある。

【0005】その第1は多層基板の内層電極に銀を用いて、低温焼結基板のグリーンシートを所望の枚数積層し、空气中で焼成してその後最上層に銀、パラジウムペーストを印刷、焼成する方法である。これは内部にインピーダンスの小さい銀を用い、最上層に半田耐熱を有する銀・パラジウムを使用するものである。

【0006】第2の方法は、特開昭62-265796号公報に示されているように内部の電極に銀を用い、最上層に銅を用いる方法で、最上層配線に銅を用いることにより、第1の方法で用いた銀、パラジウムに比べて低いインピーダンス、かつ、半田濡れの点で有利なものである。しかし、最上層に用いる銅は銀との共晶温度が低いため600℃程度の低温焼成銅ペーストを用いなければならないという問題があった。

【0007】第3の方法は、内層および最上層に銅電極を用いる方法で、導体抵抗、半田濡れ性、コストの点で最も良いが、すべて窒素などの中性雰囲気中で焼成しなければならないという問題があった。

【0008】一般に、銅電極を使用するには、基板上にCuペーストをスクリーン印刷して配線パターンを形成し、乾燥後、Cuの融点以下の温度(850～950℃程度)で、かつCuが酸化されずに導体ペースト中の有機成分が十分燃焼するように酸素分圧を制御した窒素雰囲気中で焼成を行なうものである。また、多層する場合も同様の条件で絶縁層を印刷して焼成を行うものである。しかし、焼成工程における雰囲気中を適度な酸素分圧下にコントロールすることは困難であり、また、多層化するためには、各ペーストを印刷した後、その都度、焼成を繰り返して行なわなければならない、リードタイムが長くなり設備などのコストアップにつながるなどの問題があった。

【0009】このような問題を解決するために、特開昭61-26293号公報に示されているようなセラミック多層配線基板とその製造方法が提案されている。

【0010】以下その構造と製造方法について図4を参照しながら説明する。図において、11はガラス・セラミックグリーンシート、3は有機フィルム、4はビアホール、12は電極である。

【0011】上記構成において、無機成分としての低温焼成ガラス・セラミック材料に有機バインダ、可塑剤、溶剤を適量加えて混合したスラリーをドクターブレード

3

法で(a)に示したように有機フィルム3上にシート成型してガラス・セラミックグリーンシート11を作製する。

【0012】次に、(b)に示したようにガラス・セラミックグリーンシート11にビアホール4を形成してビアホール加工済みガラス・セラミックグリーンシート13を作製する。そして、(c)に示したように、CuOペーストを用いてビアホール埋め及び内層配線形成を印刷法によって行なって電極12を形成し、電極形成済みガラス・セラミックグリーンシート14を作製する。

【0013】次に、(d)に示したように、電極形成済みガラス・セラミックグリーンシート14を複数枚積層し、熱圧着して積層体15を形成する。そして(e)に示したように、積層体15を脱バインダCuO還元焼成してセラミック多層配線基板が作製される。

【0014】このセラミック多層配線基板の製造方法によると、焼成時の雰囲気制御が容易になり緻密な焼結体を得られるという利点がある。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、この従来のセラミック多層配線基板の製造方法では、多層セラミック配線基板の焼成時に焼結に伴う収縮が生じるという問題があった。

【0016】この焼結に伴う収縮は、製造工程の面では積層プレスと焼成により、また、材料の面では使用する基板材料、グリーンシート組成、粉体ロットなどにより異なって生じるもので、セラミック多層配線基板の品質に影響を与えるものであった。

【0017】まず第1に、セラミック多層配線基板の作製において、前記したように内層配線の焼成を行ってから最上層配線形成するため、基板材料の収縮誤差が大きいと、内層配線と最上層配線との間に寸法誤差が生じて両者が接続されなくなるという不具合が生じる。この不具合を避けるために、収縮誤差を許容するように最上層電極部に必要以上の大きい面積のランドを形成すればよいが、この手段は高密度の配線を必要とする回路には不向きである。また、収縮誤差に合わせて最上層配線のためのスクリーン版をいくつか用意しておき、基板の収縮率に応じて使い分ける方法が取られているが、この方法ではスクリーン版を数多く用意しなければならず不経済である。

【0018】一方、最上層配線と内層配線とを同時に焼成すれば大きなランドの形成は不要となるが、この同時焼成法によっても基板そのものの収縮誤差はそのまま存在するので、最後の部品搭載用のクリーム半田印刷において、その誤差のため必要な部分に印刷できないという不具合が残る。また部分実装においても所定の部品位置とズレが生じる。

【0019】第2に、グリーンシート積層法によるセラミック多層配線基板は、グリーンシートの造膜方向によ

4

って幅方向と長手方向によって収縮率が異なり、このことも多層セラミック配線基板の作製の障害となっている。

【0020】これらの収縮誤差を少なくするためには、製造工程において、基板材料およびグリーンシート組成の管理はもちろん、粉体ロットの違いや積層条件(プレス圧力、温度)が十分管理されているが、それでも一般に収縮率の誤差は±0.5%程度存在すると言われてい

10 【0021】このことはセラミック多層配線基板にかかわらず、セラミックおよびガラス・セラミックの焼結を伴うものに共通の問題である。

【0022】本発明は上記問題を解決するもので、焼結に伴う収縮、特に平面方向の収縮をなくすることができ、多段セラミック基板の製造方法を提供することを目的としている。

【0023】

【課題を解決するための手段】本発明は上記目的を達成するために、低温焼結ガラス・セラミック基板材料に少なくとも有機バインダと可塑剤を含ませたガラス・セラミックグリーンシートに導体ペースト組成物で電極および導体パターンを形成し、ガラス・セラミックグリーンシートを所定枚数積層してグリーンシート積層体を形成し、前記グリーンシート積層体と前記低温焼結ガラス・セラミック基板材料の焼結温度では焼結しない無機組成物よりなる無機組成物グリーンシートとを交互に積層するとともにその両面に前記無機組成物グリーンシートを配設積層して多段積層体を形成し、前記多段積層体を焼成した後、焼結しない前記無機組成物除去して多段セラミック基板を製造するようにしたものである。

30 【0024】また、導体ペースト組成物で電極パターンを形成した低温焼成ガラス・セラミック基板材料よりなるガラス・セラミックグリーンシートの1枚または積層体からなるグリーンシート郡の両面に低温焼結ガラス・セラミック基板材料の焼結温度では焼結しない無機組成物よりなる無機組成物グリーンシートとを交互に積層するとともにその両面に前記無機組成物グリーンシートを配設積層して多段積層体を形成し、前記多段積層体を焼成した後、前記焼結しない無機組成物を除去して多層セラミック基板を製造するようにしたものである。

【0025】

【作用】上記製造方法において、グリーンシート積層体の両面には低温焼結ガラス・セラミック基板材料の焼成温度では焼結しない無機組成物よりなる無機組成物グリーンシートが積層されて焼結されるので、焼結時に焼結しない、つまり収縮しない無機組成物グリーンシートによりグリーンシート積層体の面方向の収縮が阻止されている。そして、不必要な焼結しない無機組成物を除去して多段セラミック基板が得られる。

50 【0026】また、多段セラミック基板の表面は、焼結

5

しない無機組成物グリーンシートで覆われているので、多層セラミック基板の表面を汚染することもない。

【0027】

【実施例】以下、本発明の一実施例について図1から図3を参照しながら説明する。

【0028】（実施例1）図1は本発明の第1の実施例を示し、図1において、（a）に示したガラス・セラミックグリーンシート1は、低温焼結ガラス・セラミック基板材料、たとえば無機成分としてホウ珪酸鉛ガラス粉末にセラミック材料としてのアルミナ粉末を重量比で50対50とした組成物（日本電気硝子社製MLS-19）と、有機バインダとしてのポリビニルブチラールと、可塑剤としての $\gamma$ -ブチルフラレートと、溶剤としてのトルエンとイソプロピルアルコールとの混合液（30対70重量比）とを混合してスラリーとしたもので、このスラリーをドクターブレード法で有機フィルム3上にシート成型している。

【0029】（b）に示した無機組成物グリーンシート2は、低温焼結ガラス・セラミック基板材料の焼結温度では焼結しない無機組成物、たとえば、無機成分としてのアルミナ（住友アルミ社製AL-41平均粒径1.9 $\mu$ m）粉末を用いて有機フィルム3上にシート成型している。なお、ガラス・セラミックグリーンシート1と無機組成物グリーンシート2の厚みはともに200 $\mu$ mに成型してある。

【0030】次に、（c）に示したように、ガラス・セラミックグリーンシート1に所要のビアホール4を穿設し、（d）に示したように、酸化銅ペースト5をビアホール4に埋設するとともにガラス・セラミックグリーンシート1の表面に導体パターン6を印刷法で印刷して内層電極7を形成する。

【0031】次に、（e）に示したように、所定枚数のガラス・セラミックグリーンシート1を積層してグリーンシート積層体8を形成する。そして、（f）に示したように、グリーンシート積層体8と無機組成物グリーンシート2を交互に積層して多段積層体9を形成するとともに、無機組成物グリーンシート2をその両面に配設積層する。この多段積層体9は80℃の温度と200kg/cm<sup>2</sup>の圧力で熱圧着圧して形成される。

【0032】このようにして形成された多段積層体9を図3に示す。次に、（g）に示したように、多段積層体9の脱バインダと酸化銅還元と焼成を行う。脱バインダは空气中で500℃、酸化銅還元は水素雰囲気中で200℃、焼成は窒素雰囲気中で900℃で行なった。この焼成後の多段積層体9には未焼結の無機組成物層が存在するため、（h）に示したように酢酸ブチル溶剤中で超音波洗浄を行なって無機組成物を除去する。これにより多段積層体8間と両面に積層されていた無機組成物グリーンシート2が除去されて複数枚の多段セラミック基板10が製造される。

6

【0033】このようにして製造された多段セラミック基板10の収縮率を測定すると、その平面方向の収縮率は0.1%以下であった。これにより平面方向に収縮が生じない多層セラミック基板の製造方法を得ることができた。

【0034】この多段セラミック基板10に銅ペーストによって表層電極11を印刷し、焼成を前記と同様の方法で行なったが、多段セラミック基板10の収縮は極めて小さいので表層電極11と内層電極7との間の印刷ズレは生じなかった。因に多層セラミック基板10の焼結体密度を測定してみると、従来例の製造方法では3.18g/cm<sup>3</sup>であったのに対して、本実施例の製造方法では3.12g/cm<sup>3</sup>であった。また、多段セラミック基板10の反り防止と厚み方向の焼結収縮を助けるために加圧焼成したところ、同様の結果が得られた。

【0035】（実施例2）図2は本発明の第2の実施例を示し、（a）に示したガラス・セラミックグリーンシート1、酸化銅ペースト5、導体パターン6および、（b）に示した無機組成物グリーンシート、有機フィルム3は第1の実施例に示したものと同一であるので説明を省略する。

【0036】（c）に示したように、ガラス・セラミックグリーンシート1の1枚または積層体からなるグリーンシート群12の両面に無機組成物グリーンシート2を交互に積層して多段積層体13を形成するとともに、無機組成物グリーンシート2をその両面に配設積層する。この多段積層体13は80℃の温度と200kg/cm<sup>2</sup>の圧力で熱圧着して形成される。

【0037】次に、（d）に示したように、脱バインダと酸化銅還元と焼成未焼成の無機組成物の超音波洗浄を行って多段セラミック基板10が製造される。

【0038】このようにして製造された多段セラミック基板10の平面方向の収縮率は、第1の実施例に示したものと同様に0.1%以下であった。

【0039】なお、第1および第2の実施例において、無機組成物にAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>を用いたが、BeO、MgO、ZrO<sub>2</sub>、TiO<sub>2</sub>、BNを用いても同様の結果が得られた。

【0040】また、表層電極11を基板焼成後に形成したが、導体ペーストをガラス・セラミックグリーンシート1上に印刷しておいて同時焼成してもよいものである。

【0041】

【発明の効果】以上の実施例の説明から明らかなように本発明によれば、ガラス・セラミックグリーンシートと無機組成物グリーンシートを積層して焼結するようにしたことにより、焼結時に焼結しない、つまり収縮しない無機組成物グリーンシートによってグリーンシート積層体の面方向の収縮が阻止され、焼成後に不要な焼結しない無機組成物を除去して多段セラミック基板が得られ

る。

【0042】このように本発明によれば、焼結に伴う収縮、特に平面方向の収縮をなくすることができる多段セラミック基板の製造方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)～(i)は本発明の多段セラミック基板の製造方法の第1の実施例の製造工程図

【図2】(a)～(d)は同方2の実施例の製造工程図

【図3】同多層セラミック基板の側断面図

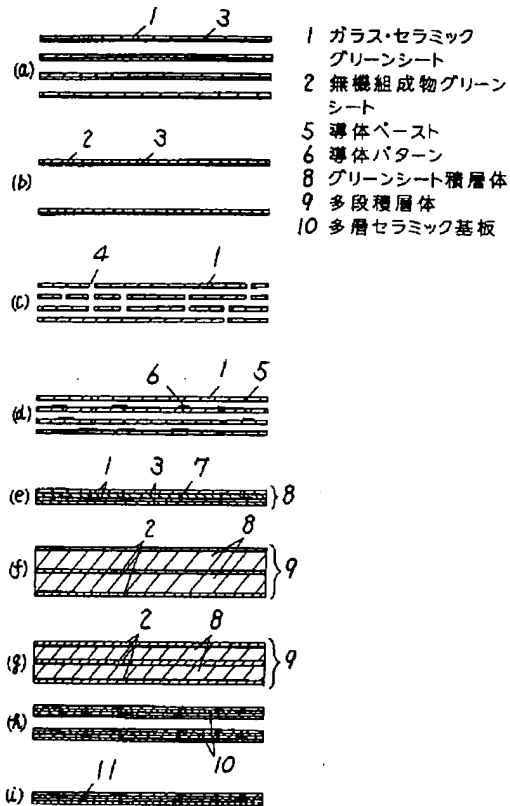
【図4】(a)～(e)は従来例の多層セラミック基板

の製造方法の製造工程図

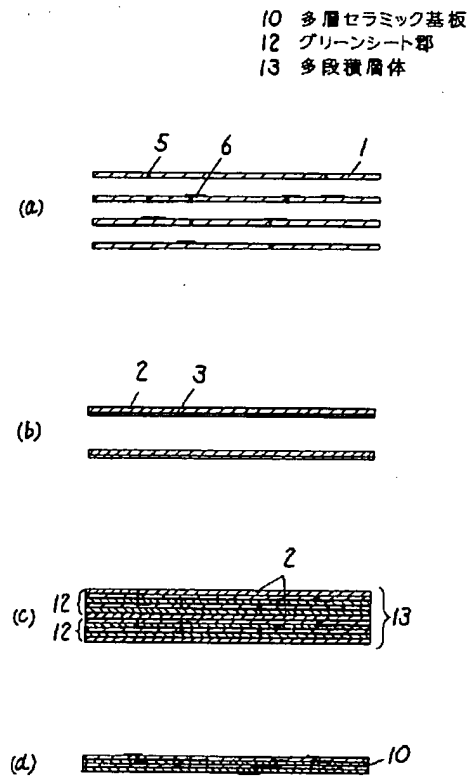
【符号の説明】

- 1 ガラス・セラミックグリーンシート
- 2 無機組成物グリーンシート
- 5 導体ペースト
- 6 導体パターン
- 8 グリーンシート積層体
- 9, 13 多段積層体
- 10 多層セラミック基板
- 12 グリーンシート郡

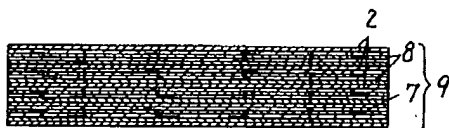
【図1】



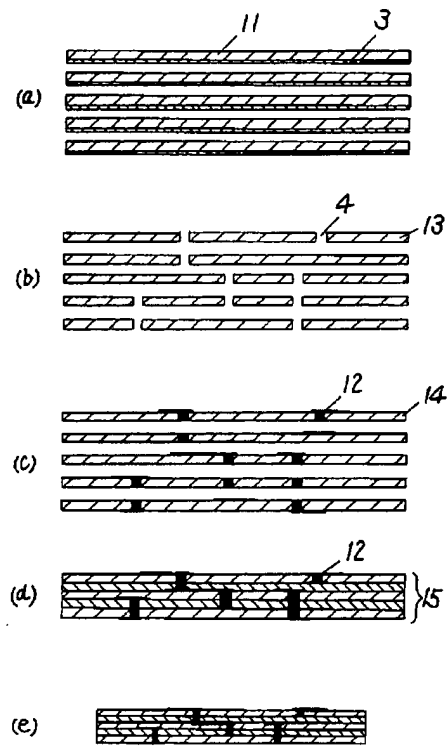
【図2】



【図3】



【図4】



# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-061649

(43)Date of publication of application : 04.03.1994

(51)Int. Cl.

H05K 3/46

(21)Application number : 04-211100

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 07.08.1992

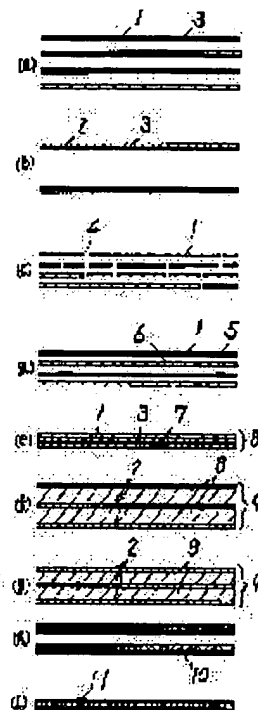
(72)Inventor : NISHIKAWA EISHIN  
NAKATANI SEIICHI

## (54) PRODUCTION OF MULTILAYER CERAMIC BOARD

(57)Abstract:

PURPOSE: To produce a multilayer ceramic board in which contraction in the planar direction due to sintering is eliminated.

CONSTITUTION: A glass ceramic green sheet 1 and an inorganic composition green sheet 2 are laminated and sintered. Contraction in the planar direction of the glass ceramic green sheet 1 is blocked by the inorganic composition green sheet 2 after sintering and the inorganic composition is removed after sintering thus producing a multilayer ceramic board. Since contraction of the multilayer ceramic board is eliminated, connection can be made positively between inner and outer conductor patterns.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office



**\* NOTICES \***

**The Japanese Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

**[Claim(s)]**

[Claim 1] The necessary electrode and necessary conductor pattern in a paste constituent are formed, the glass ceramic green sheet which included the organic binder and the plasticizer in the low-temperature-sintering glass ceramics substrate material at least -- a conductor -- Carry out the predetermined number-of-sheets laminating of the aforementioned glass ceramic green sheet, and a green-sheet layered product is formed. While the laminating of the inorganic constituent green sheet which consists of an inorganic constituent which is not sintered at the sintering temperature of the aforementioned green-sheet layered product and the aforementioned low-temperature-sintering glass ceramics substrate material is carried out by turns, carry out the arrangement laminating of the aforementioned inorganic constituent green sheet to the both sides, and a multi-stage layered product is formed. The manufacture technique of the multilayered ceramic substrate characterized by removing the aforementioned inorganic constituent not to sinter after calcinating the aforementioned multi-stage layered product.

[Claim 2] a conductor -- an electrode pattern with a paste constituent The inorganic constituent green sheet which becomes both sides of the green-sheet county which consists of one sheet or layered product of a glass ceramic green sheet which consists of a formed low-temperature-sintering glass ceramics substrate material from the inorganic constituent which is not sintered at the sintering temperature of a low-temperature-sintering glass ceramics substrate material The manufacture technique of the multilayered ceramic substrate characterized by removing the inorganic constituent which does not carry out [ aforementioned ] sintering after carrying out the arrangement laminating of the aforementioned inorganic constituent green sheet to the both sides, forming a multi-stage layered product and calcinating the aforementioned multi-stage layered product, while a laminating is carried out by turns.

[Claim 3] The manufacture technique of the multilayered ceramic substrate according to claim 1 or 2 characterized by calcinating a multi-stage layered product in 800 degrees C - 1000 degrees C.

[Claim 4] An inorganic constituent green sheet is aluminum<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, MgO, ZrO<sub>2</sub>, TiO<sub>2</sub>, BeO, BN, or the manufacture technique of the multilayered ceramic substrate according to claim 1 or 2 characterized by including at least one sort.

[Claim 5] The manufacture technique of the multilayered ceramic substrate according to claim 1 or 2 characterized by removing the inorganic constituent not to sinter by the cleaning [ ultrasonically ] method.

[Claim 6] a conductor -- the manufacture technique of the multilayered ceramic substrate according to claim 1 or 2 characterized by a pace constituent making a principal component either Ag, Ag / Pd and Ag / Pt, Cu and CuO

[Claim 7] The manufacture technique of the multilayered ceramic substrate according to claim 1 or 2 characterized by pressurizing and calcinating the aforementioned multi-stage layered product at the time of baking of a multi-stage layered product.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

**The Japanese Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] this invention relates to the manufacture technique of the multilayered ceramic substrate for carrying semiconductor LSI, a chip, etc. and carrying out the mutual wiring of them.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, gold, silver, copper, palladium, or those mixture came to be used for the conductor material which can be used by development of a low-temperature-sintering glass ceramics substrate. a tungsten, molybdenum, etc. with which these metals were used conventionally -- comparing -- a conductor -- resistance is low and there is an advantage that the facility which can be used is also safe and can be manufactured to a low cost

[0003] On the other hand, from the gold which is noble metals among these metals, silver, and palladium being expensive, and price fluctuation being large, it is cheap and use of the copper-electrode material with little price fluctuation is desired.

[0004] Here, an example of the typical manufacture technique of a low-temperature-sintering multilayer substrate is explained. It roughly divides into the manufacture technique of a low-temperature-sintering multilayer substrate, and there is three kinds of technique.

[0005] The 1st [ the ] is the technique of using silver for the inner layer electrode of a multilayer substrate, and a request of the green sheet of a low-temperature-sintering substrate carrying out a number-of-sheets laminating, calcinating in air, and printing and calcinating silver and a palladium paste in the best layer after that. This uses the parvus silver of an impedance for the interior, and uses the silver and palladium which has a solder heat proof in the best layer.

[0006] The 2nd technique is the technique of using silver for an internal electrode as shown in JP,62-265796,A, and using copper for the best layer, and is advantageous in respect of a low impedance and solder \*\*\*\* by using copper for the best layer wiring compared with the silver and palladium which were used by the 1st technique. However, since the copper used for the best layer had a low eutectic temperature with silver, it had the problem that the low-temperature baking copper paste which is about 600 degrees C had to be used.

[0007] the technique the 3rd technique uses a copper electrode for a inner layer and the best layer -- it is -- a conductor -- although it was the best in respect of resistance, the solder wettability, and the cost, all had to be calcinated by the neutral atmosphere of nitrogen etc. and there was a problem that the production was difficult

[0008] the \*\* to which Cu paste is screen-stenciled, a wiring pattern is formed on a substrate, and it is the temperature (about 850-950 degrees C) below the melting point of Cu after xeransis, and Cu generally does not oxidize in order to use a copper electrode -- a conductor -- it calcinates in the nitrogen ambient atmosphere which controlled the oxygen tension so that the organic component under paste burned enough Moreover, when carrying out a multilayer, it calcinates by printing an insulating layer on the same conditions. However, it was difficult to control the ambient atmosphere in a baking process under a moderate oxygen tension, and when multilayering, after printing each paste, it had to carry out by having repeated baking, the lead time became long, and there were problems, such as leading to a cost rise of a facility etc., each time.

[0009] In order to solve such a problem, a ceramic multilayer-interconnection substrate which is shown in JP,61-26293,A, and its manufacture technique are proposed.

[0010] It explains, referring to drawing 4 about the structure and the manufacture technique below. For 11, as for an organic film and 4, in drawing, a glass ceramic green sheet and 3 are [ a beer hall and 12 ] electrodes.

[0011] In the above-mentioned configuration, by the doctor blade method, as shown in (a), sheet molding of the optimum dose, in addition the mixed slurry is carried out for an organic binder, a plasticizer, and a solvent on the organic film 3 at the low-temperature baking glass ceramics material as a mineral constituent, and the glass ceramic green sheet 11 is produced.

[0012] Next, as shown in (b), a beer hall 4 is formed in the glass ceramic green sheet 11, and the processed [ beer hall ] glass ceramic green sheet 13 is produced. And as shown in (c), eye beer hall \*\* and inner layer wiring formation are performed by the printing method using CuO paste, an electrode 12 is formed, and the formed [ electrode ] glass ceramic green sheet 14 is produced.

[0013] Next, as shown in (d), two or more sheets laminating of the formed [ electrode ] glass ceramic green sheet 14 is carried out, it carries out thermocompression bonding, and a layered product 15 is formed. And as shown in (e), \*\* binder CuO reduction baking of the layered product 15 is carried out, and a ceramic multilayer-interconnection substrate is produced.

[0014] According to the manufacture technique of this ceramic multilayer-interconnection substrate, the ambient-atmosphere

control at the time of baking becomes easy, and there is an advantage that a precise sintered compact is obtained.

[0015]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, by the manufacture technique of this conventional ceramic multilayer-interconnection substrate, there was a problem that the deflation accompanied by sintering arose, at the time of baking of a multilayer ceramic wiring board.

[0016] The deflation accompanied by this sintering was what changes with the substrate material used in respect of a material, green-sheet composition, fine-particles lots, etc., arises, and affects the quality of a ceramic multilayer-interconnection substrate again by the laminating press and baking in respect of a manufacturing process.

[0017] First, if the deflation error of a substrate material is large to the 1st in order to carry out the best layer wiring formation, since a inner layer wiring is calcinated as described above in production of a ceramic multilayer-interconnection substrate, a dimension error will arise between a inner layer wiring and the best layer wiring, and the fault of stopping connecting both will arise in it. This means is unsuitable for the circuit which needs a high-density wiring although what is necessary is just to form the land of a large area beyond the need in the best layer polar zone so that a deflation error may be permitted in order to avoid this fault. Moreover, although it doubles with a deflation error, some screen versions for the best layer wiring are prepared and the technique of using properly according to the contraction of a substrate is taken, many screen versions must be prepared by this technique, and it is uneconomical.

[0018] On the other hand, also by this simultaneous calcinating method, although it will become unnecessary [ formation of a big land ] if the best layer wiring and a inner layer wiring are calcinated simultaneously, since the deflation error of the substrate itself ] exists as it is, in cream solder printing for the last element placements, the fault that it cannot print into a required fraction because of the error remains. Moreover, a predetermined parts position and predetermined gap arise also in a partial package.

[0019] By the orientation of film formation of a green sheet, in the 2nd, a contraction changes with the cross direction and longitudinal directions, and, as for the ceramic multilayer-interconnection substrate by the green-sheet laminated layers method, this has also been the failure of production of a multilayer ceramic wiring board.

[0020] In order to lessen these deflation errors, although a difference and laminating conditions (the press pressure, temperature) of a fine-particles lot are enough managed as well as the management of a substrate material and green-sheet composition in the manufacturing process, it is said that about \*\*0.5% of the errors of a contraction still generally exists.

[0021] This is a problem common to the thing accompanied by sintering of a ceramic and glass ceramics irrespective of a ceramic multilayer-interconnection substrate.

[0022] this invention solves the above-mentioned problem and aims at offering the manufacture technique of a multi-stage ceramic substrate that the deflation accompanied by sintering, especially deflation of the orientation of a flat surface can be lost.

[0023]

[Means for Solving the Problem] An electrode and a conductor pattern are formed with a paste constituent. the glass ceramic green sheet which included organic \*\*\*\*\* and the plasticizer in the low-temperature-sintering glass ceramics substrate material at least in order that this invention might attain the above-mentioned purpose -- a conductor -- Carry out the predetermined number-of-sheets laminating of the glass ceramic green sheet, and a green-sheet layered product is formed. It is alike in if the laminating of the inorganic constituent green sheet which consists of an inorganic constituent which is not sintered at the sintering temperature of the aforementioned green-sheet layered product and the aforementioned low-temperature-sintering glass ceramics substrate material is carried out by turns, carry out the arrangement laminating of the aforementioned inorganic constituent green sheet to the both sides, and a multi-stage layered product is formed. After calcinating the aforementioned multi-stage layered product, it sinters, inorganic constituent elimination is carried out [ there is nothing, / aforementioned ], and a multi-stage ceramic substrate is manufactured.

[0024] moreover a conductor -- an electrode pattern with a paste constituent The inorganic constituent glee sheet which becomes both sides of the green-sheet county which consists of one sheet or layered product of a glass ceramic green sheet which consists of a formed low-temperature baking glass ceramics substrate material from the inorganic constituent which is not sintered at the sintering temperature of a low-temperature-sintering glass ceramics substrate material While a laminating is carried out by turns, after carrying out the arrangement laminating of the aforementioned inorganic constituent green sheet to the both sides, forming a multi-stage layered product and calcinating the aforementioned multi-stage layered product, the inorganic constituent which does not carry out [ aforementioned ] sintering is removed, and a multilayered ceramic substrate is manufactured.

[0025]

[Function] In the above-mentioned manufacture technique, since the laminating of the inorganic constituent green sheet which consists of an inorganic constituent which is not sintered in the burning temperature of a low-temperature-sintering glass ceramics substrate material is carried out to both sides of a green-sheet layered product and it is sintered, it does not sinter at the time of sintering, that is, deflation of the orientation of a field of a green-sheet layered product is prevented by the inorganic constituent green sheet not to contract. And the unnecessary inorganic constituent not to sinter is removed and a multi-stage ceramic substrate is obtained.

[0026] Moreover, since the front face of a multi-stage ceramic substrate is being worn by the inorganic constituent green sheet not to sinter, it does not pollute the front face of a multilayered ceramic substrate.

[0027]

[Example] Hereafter, it explains, referring to drawing 3 from drawing 1 about one example of this invention.

[0028] (Example 1) The glass ceramic green sheet 1 which view 1 showed the 1st example of this invention, and was shown in

(a) in drawing 1 A low-temperature-sintering glass ceramics substrate material (MLS[ by Nippon Electric Glass Co., Ltd. ]- 19), for example, the constituent which set the alumina powder as a ceramic material to 50 to 50 by the weight ratio as a mineral constituent in the end of a \*\*\*\* lead-silicate glass powder, It is what mixed the mixed liquor (30 to 70-fold quantitative ratio) of the polyvinyl butyral as an organic binder, the \*\* -n-butyl free-wheel-plate rate as a plasticizer, and the toluene as a solvent and isopropyl alcohol, and was made into the slurry. Sheet molding of this slurry is carried out on the organic film 3 by the doctor blade method.

[0029] At the sintering temperature of a low-temperature-sintering glass ceramics substrate material, sheet molding of the inorganic constituent green sheet 2 shown in (b) is carried out on the organic film 3 using the inorganic constituent not to sinter, for example, the alumina (1.9 micrometers of AL[ by the Sumitomo aluminum company ]-41 mean particle diameters) powder as a mineral constituent. In addition, both the thickness of the glass ceramic green sheet 1 and the inorganic constituent green sheet 2 is cast to 200 micrometers.

[0030] Next, while the copper-oxide paste 5 is laid under the beer hall 4 as the necessary beer hall 4 is drilled in the glass ceramic green sheet 1 and it was shown in (d) as shown in (c), a conductor pattern 6 is printed on the front face of the glass ceramic green sheet 1 by the printing method, and the inner layer electrode 7 is formed in it.

[0031] Next, as shown in (e), the laminating of the glass ceramic green sheet 1 of predetermined number of sheets is carried out, and the green-sheet layered product 8 is formed. And as shown in (f), while the laminating of the green-sheet layered product 8 and the inorganic constituent green sheet 2 is carried out by turns and the multi-stage layered product 9 is formed, the arrangement laminating of the inorganic composition field green sheet 2 is carried out to the both sides. Thermocompression bonding aggressiveness \*\*\*\*\* of the 200kg /of this multi-stage layered product 9 is carried out by the pressure of 2 cm with the temperature of 80 degrees C.

[0032] Thus, the formed multi-stage layered product 9 is shown in drawing 3 . Next, as shown in (g), the \*\* binder, a copper-oxide reduction, and baking of the multi-stage layered product 9 are performed. a \*\* binder -- it performed in the hydrogen ambient atmosphere in air, and 200 degrees C and baking performed 500 degrees C and the copper-oxide reduction at 900 degrees C in the nitrogen ambient atmosphere Since an inorganic non-sintered constituent layer exists in the multi-stage layered product 9 after this baking, as shown in (h), ultrasonic cleaning is performed in a butyl-acetate solvent, and an inorganic constituent is removed. The inorganic constituent green sheet 2 by which the laminating was carried out by this to both sides between the multi-stage layered products 8 is removed, and two or more multi-stage ceramic substrates 10 are manufactured.

[0033] Thus, when the contraction of the manufactured multi-stage ceramic substrate 10 was measured, the contraction of the orientation of a flat surface was 0.1% or less. The manufacture technique of a multilayered ceramic substrate which deflation does not produce in the orientation of a flat surface by this was able to be acquired.

[0034] Although calcinated by the same technique as the above by printing the cortex electrode 11 with a copper paste to this multi-stage ceramic substrate 10, the printing gap between the cortex electrode 11 and the inner layer electrode 7 did not produce deflation of the multi-stage ceramic substrate 10 by the parvus's extremely. When the sintering volume density of a multilayered ceramic substrate 10 was incidentally measured, by the manufacture technique of this example, 3.12g /was [ cm ] 3 to 3.18g /having been [ cm ] 3 by the manufacture technique of the conventional example. Moreover, the same result was obtained, when pressurization baking was carried out, in order to help curvature prevention of the multi-stage ceramic substrate 10, and sintering deflation of the thickness orientation.

[0035] (Example 2) Since the glass ceramic green sheet 1 and the copper-oxide paste 5 which view 2 showed the 2nd example of this invention, and were shown in (a), the conductor pattern 6 and the inorganic constituent green sheet shown in (b), and the organic film 3 are the same as that of what was shown in the 1st example, they omit an explanation.

[0036] As shown in (c), while the laminating of the inorganic constituent green sheet 2 is carried out to both sides of the green-sheet county 12 which consists of one sheet or layered product of the glass ceramic green sheet 1 by turns and the multi-stage layered product 13 is formed, the arrangement laminating of the inorganic constituent green sheet 2 is carried out to the both sides. This multi-stage layered product 13 carries out thermocompression bonding of the 200kg /in temperature of 80 degrees C by the pressure of 2 cm, and is formed.

[0037] Next, as shown in (d), ultrasonic cleaning of inorganic baking constituent which is not calcinated [ a \*\* binder, a copper-oxide reduction, and ] is performed, and the multi-stage ceramic substrate 10 is manufactured.

[0038] Thus, the contraction of the orientation of a flat surface of the manufactured multi-stage ceramic substrate 10 was 0.1% or less like what was shown in the 1st example.

[0039] In addition, in the 1st and 2nd examples, although aluminum<sub>2</sub>O<sub>3</sub> was used for the inorganic constituent, even if it used BeO, MgO, ZrO<sub>2</sub>, TiO<sub>2</sub>, and BN, the same result was obtained.

[0040] moreover -- although the cortex electrode 11 was formed after substrate baking -- a conductor -- the paste is printed on the glass ceramic green sheet 1, and may carry out simultaneous baking

[0041]

[Effect of the Invention] Deflation of the orientation of a field of a green-sheet layered product is prevented by the inorganic constituent green sheet which does not sinter at the time of sintering, that is, is not contracted by according to this invention carrying out the laminating of a glass ceramic green sheet and the inorganic constituent green sheet, and having sintered them so that clearly from an explanation of the above example, after baking, the unnecessary inorganic constituent not to sinter is removed and a multi-stage ceramic substrate is obtained.

[0042] Thus, according to this invention, the manufacture technique of a multi-stage ceramic substrate that the deflation

accompanied by sintering, especially deflation of the orientation of a flat surface can be lost can be offered.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

The Japanese Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] (a) - (i) is the manufacturing-process view of the 1st example of the manufacture technique of the multi-stage ceramic substrate of this invention.

[Drawing 2] (a) - (d) is the manufacturing-process view of the example of this direction 2.

[Drawing 3] The sectional side elevation of this multilayered ceramic substrate

[Drawing 4] (a) - (e) is the manufacturing-process view of the manufacture technique of the multilayered ceramic substrate of the conventional example.

[Description of Notations]

- 1 Glass Ceramic Green Sheet
- 2 Inorganic Constituent Green Sheet
- 5 a conductor -- a paste
- 6 Conductor Pattern
- 8 Green-Sheet Layered Product
- 9, 13 Multi-stage layered product
- 10 Multilayered Ceramic Substrate
- 12 Green-Sheet County

---

[Translation done.]